

УДК 676.056.23

Студ. Е.А. Стафейчук, А.Д. Долганин
Рук. Н.В. Куцубина, А.А. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ СЕТОЧНОЙ ЧАСТИ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Назначение сеточной части бумагоделательной машины – отлив и формирование мокрого бумажного полотна из волокнистой суспензии.

Формование – основная технологическая операция, связанная с ориентацией волокон с целью создания структуры, которая обеспечивает наибольший контакт между волокнами и необходимые свойства бумажного листа.

Сеточная часть бумагоделательной машины № 3 АО «Соликамскбумпром» (далее – БМ № 3) состоит из бесконечной сетки, на которой образуется полотно бумаги путём удаления воды из суспензии массы при помощи обезвоживающих элементов (рис. 1). Обезвоживающими элементами сеточной части являются грудная доска, регистровые пакеты планок, отсасывающие ящики, гауч-вал.

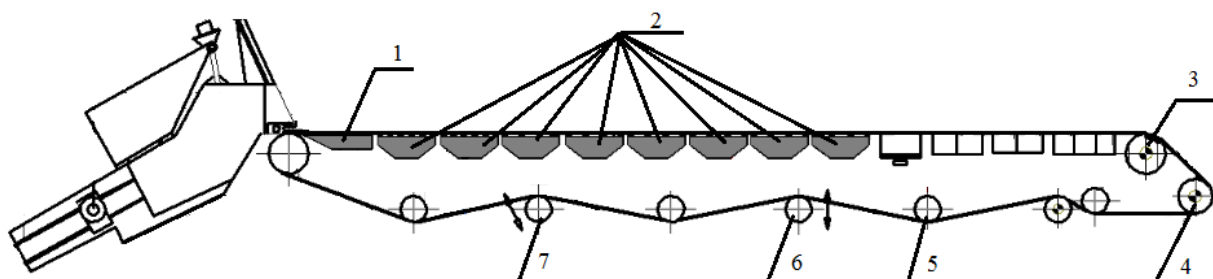


Рис. 1. Схема сеточной части БМ № 3:

1 – грудная доска; 2 – гидропакеты; 3 – гауч-вал; 4 – сеткоповоротный вал;
5 – сетководущий вал; 6 – сетконатяжной вал; 7 – сеткоправильный вал

Гауч-вал позволяет достичь сухости бумажного полотна до 17–21 %. Вал является приводным, состоит из перфорированной стальной рубашки и неподвижного двухкамерного отсасывающего ящика, установленного во внутреннем пространстве. Сетководущие валы служат для поддержки холостой ветви сетки в сеточной части БМ и имеют трубчатую конструкцию.

Повышенная вибрация валов быстро передается по сетке, приводит к увеличению виброактивности всех элементов сеточной системы, отрицательно сказывается на техническом состоянии сеточной части и всей машины в целом. Снижается качество бумажного полотна после формования, уменьшается срок службы сеток.

Основными факторами, определяющими виброактивность валов сеточной части, являются неуравновешенность и воздействия подшипников качения [1].

Выявление и оценка неуравновешенности масс валов производится путем измерения и оценивания вибрации неподвижных конструкций, примыкающих к валу и наиболее доступных для измерения. Наибольшую доступную для измерения информацию о неуравновешенности валов несет вибрация подшипниковых узлов валов.

Для исследования вибрации конструкций сеточной части БМ № 3 производились измерения параметров вибрации подшипниковых сетководущих опор и гауч-вала. Для измерений использовался виброанализатор СД-12М фирмы «ВАСТ». Все исследования проводились в рамках проекта «Базовая кафедра УГЛТУ в АО «Соликамскбумпром».

Силы и моменты сил инерции неуравновешенного вала возбуждают вибрацию оборудования преимущественно с частотой вращения вала (оборотной частотой). На рис. 2 представлены результаты измерений вибрации лицевой подшипниковой опоры сетководущего вала в вертикальном направлении.

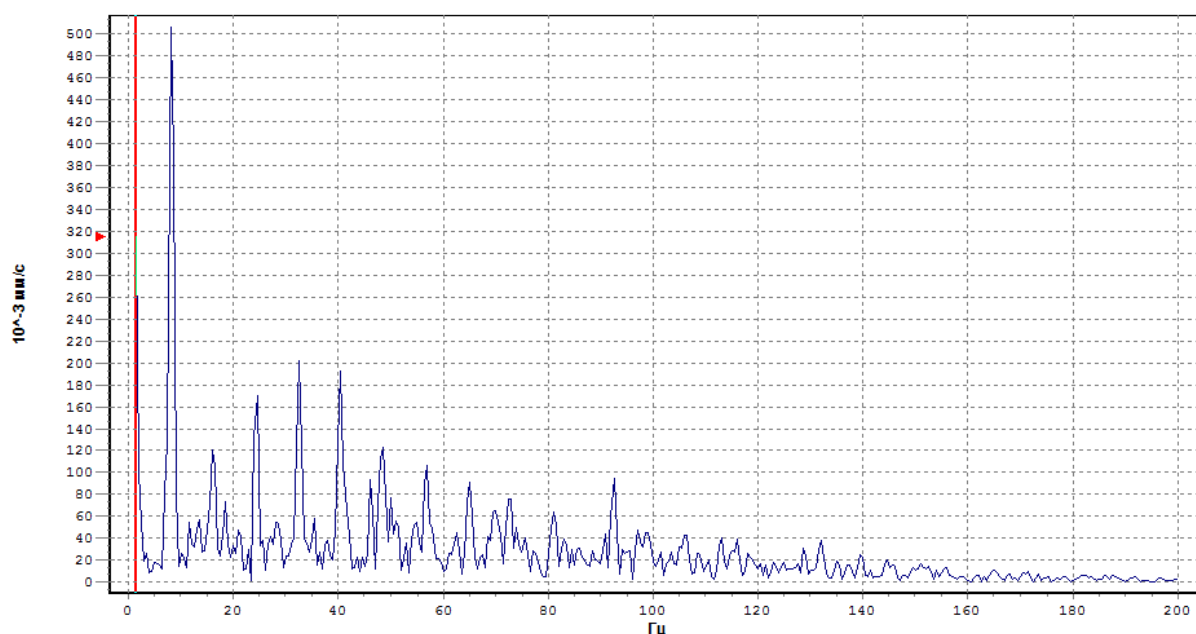


Рис. 2. Спектр виброскорости лицевой подшипниковой опоры сетководущего вала в вертикальном направлении

Наблюдается значительный всплеск уровня виброскорости на оборотной частоте сетководущего вала (8 Гц).

Неуравновешенный вал возбуждает вибрацию, кратную оборотной частоте (это супергармонические колебания), что подтверждается периодическими всплесками виброскорости на спектре (через 8 Гц). Причиной

появления таких колебаний может быть нелинейность упругих свойств конструкций вала или опор. Но в любом случае колебания с оборотной частотой проявляются. Причем на оборотной частоте сосредотачивается 60–70 % и более энергии колебаний, что также отчетливо прослеживается на спектре.

Дефекты и повреждения подшипников качения приводят к периодическим и импульсным динамическим воздействиям, возбуждающим вибрацию подшипниковых опор валов на собственных частотах корпусов подшипников.

В настоящее время выявлено, что усталостные повреждения поверхностей контакта подшипников качения (беговых дорожек колец, поверхностей тел качения) приводят к появлению ударных импульсов, возбуждающих вибрацию в высокочастотной области.

На рис. 3 приведены результаты измерений виброскорости лицевой подшипниковой опоры гауч-вала. Следует обратить внимание на периодические всплески виброскорости в высокочастотной области спектра с периодом, равным подшипниковой частоте (≈ 40 Гц).

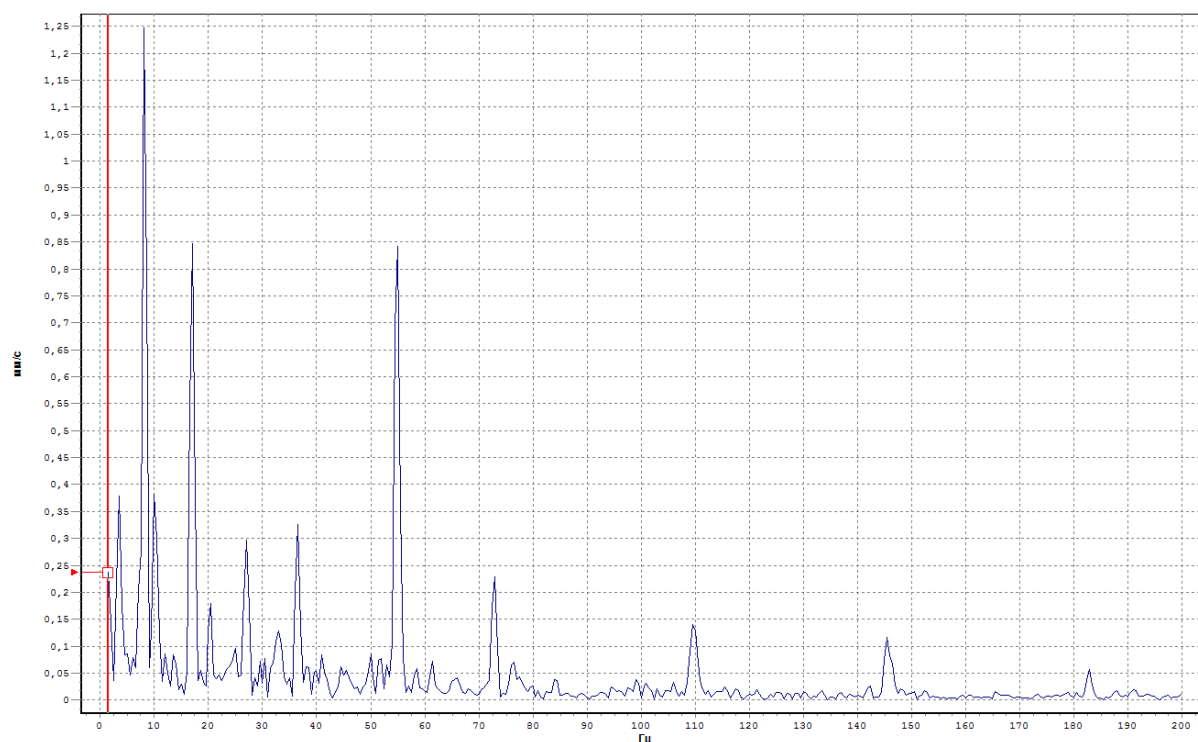


Рис. 3. Спектр виброскорости лицевой подшипниковой опоры гауч-вала в вертикальном направлении

В спектре можно отметить наличие всплесков виброскорости на оборотной частоте гауч-вала и ее гармониках, а также на зубцовой частоте привода вала (55 Гц), что может свидетельствовать о наличии дефектов зубчатых передач редуктора.

В обоих приведенных спектрах уровни виброскорости не превышают допустимых значений [2], однако наличие их всплесков на определенных частотах могут свидетельствовать о развивающихся дефектах и подлежат контролю при дальнейшей эксплуатации оборудования.

Библиографический список

1. Куцубина Н.В. Теория и практика оценки технического состояния трубчатых валов бумагоделательных машин: монография / Н.В. Куцубина. – Екатеринбург: Уральск. гос. лесотехн. ун-т, 2016. – 132 с.
2. ГОСТ 26493-85. Вибрация. Технологическое оборудование целлюлозно-бумажного производства. Нормы вибрации. Технические требования. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.

УДК 630.233

Студ. Д.Р. Тагатов
Рук. В.П. Сиваков
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОДАЧИ ПЛАСТИЧНОЙ СМАЗКИ В УЗЛЫ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

В справочной литературе [1–3] методы расчетного обоснования режимов подачи пластинчатой смазки в подшипники, как правило, рассредоточены по разделам и изложены в ограниченном виде.

Ниже для удобства изучения и применения в практике технического обслуживания оборудования методы расчетного обоснования подачи смазки в корпуса подшипников представлены в обобщенном виде.

Заправка подшипникового узла пластичной смазкой

Заправку производят при установке нового подшипника или полной замены пластичной смазки после очистки и промывки подшипника, например, после ревизии.

Необходимый объем пластичной смазки (см³) для заправки в подшипниковый узел [1]:

$$V = \frac{fBd_m^2}{1000}, \quad (1)$$

где f – коэффициент заполнения узла пластинчатой смазкой, зависящий от внутреннего диаметра подшипника d (табл. 1);